



## **Arduino**

*Electrónica, programación real y simulada*

© Derechos de autor registrados:  
Lizbardo Orellano Benancio

© Derechos de edición, arte gráfico y diagramación reservados:  
Empresa Editora Macro EIRL

Dirección general:  
Isabel Ramos Ttito

Coordinación de edición:  
Magaly Ramon Quiroz

Corrección ortográfica:  
Karen Huachaca Avendaño

Diseño de portada y diagramación:  
Eduardo Siesquén Aquije

Edición a cargo de:  
© Empresa Editora Macro EIRL  
Av. Paseo de la República N.° 5613, Miraflores, Lima, Perú

☎ Teléfono: (511) 748 0560  
✉ E-mail: [proyectoeditorial@editorialmacro.com](mailto:proyectoeditorial@editorialmacro.com)  
🌐 Página web: [www.editorialmacro.com](http://www.editorialmacro.com)

Primera edición: noviembre 2019  
Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en:  
Talleres gráficos de la Empresa Editora Macro EIRL  
Jr. San Agustín N.° 612-624, Surquillo, Lima, Perú  
Noviembre 2019

ISBN N.° 978-612-304-582-1  
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.° 2019-15587

Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio o método, de este libro sin previa autorización de la Empresa Editora Macro EIRL.

# Índice

» <b>Sesión 1: La robótica y los robots reciclados</b> .....	<b>7</b>
1. La importancia de la robótica.....	7
2. Las partes de un robot.....	9
3. La robótica educativa y el reciclaje.....	10
» <b>Sesión 2: Instalación y configuración de un Arduino físico</b> .....	<b>15</b>
1. El Arduino.....	15
2. El sistema de control.....	16
3. Los sentidos en el ser humano y los sensores en un robot.....	17
4. El componente o dispositivo tipo actuador.....	17
5. Integración con diversos programas.....	18
6. Integración con diversos componentes.....	18
7. Características del Arduino Uno R3.....	18
» <b>Sesión 3: El simulador virtual</b> .....	<b>23</b>
1. Los circuitos simulados y reales.....	23
2. Tinkercad.....	23
3. Creando un nuevo circuito.....	24
4. Los componentes simulados.....	25
5. Los circuitos para principiantes.....	25
» <b>Sesión 4: La electricidad y los tipos de materiales</b> .....	<b>31</b>
1. La electricidad.....	31
2. Tipo de materiales.....	32
3. Conociendo la ley de OHM.....	33
» <b>Sesión 5: Electrónica analógica y circuitos simulados</b> .....	<b>41</b>
1. La electrónica.....	41
2. La electrónica analógica.....	41
3. Los diodos led.....	41
4. El led RGB.....	43
5. El pontenciómetro.....	43
6. Los interruptores.....	44
7. Encendiendo el led rojo.....	44

» <b>Sesión 6: Electrónica digital y circuitos simulados</b> .....	<b>51</b>
1. La electrónica digital .....	51
2. El código binario.....	51
3. Los circuitos digitales .....	51
4. Las compuertas lógicas.....	53
5. El diseño de circuitos combinacionales.....	54
» <b>Sesión 7: Arduino simulado y sus salidas digitales</b> .....	<b>61</b>
1. El Arduino .....	61
2. El entorno de programación.....	62
3. Las salidas digitales del Arduino .....	63
4. El entorno de desarrollo o IDE.....	64
5. El monitor serial .....	65
» <b>Sesión 8: La potencia eléctrica y entradas analógicas con Arduino</b> .....	<b>71</b>
1. Las señales digitales y analógicas .....	71
2. Las ventajas y desventajas de las señales digitales y analógicas.....	71
3. El divisor de voltaje .....	72
4. La potencia eléctrica .....	73
5. Las entradas analógicas con el Arduino .....	74
6. Los operadores.....	75
7. El Arduino y el control de potencia a nivel industrial .....	75
» <b>Sesión 9: Tipo de radiaciones y aplicaciones con el sensor PIR</b> .....	<b>81</b>
1. La radiación electromagnética .....	81
2. La radiación infrarroja.....	83
3. La radiación ultravioleta .....	84
4. La radiación térmica .....	84
5. El sensor PIR .....	85
6. Ejemplo de funcionamiento del PIR .....	86
» <b>Sesión 10: Los sensores fotoeléctricos LDR y el robot CartBot</b> .....	<b>91</b>
1. El sistema de control .....	91
2. La etapa de entrada con el sensor LDR.....	91
3. La etapa de potencia con el transistor bipolar 2N2222.....	94
4. El transistor como interruptor y la salida con el led .....	94

SESIÓN

1

# La robótica y los robots reciclados

En la presente sesión, se detallará la importancia de la robótica, la metodología empleada y detalles del robot soccer a implementar, utilizando para la base de conocimiento un simulador virtual o realizando las aplicaciones con un Arduino real.

## 1. La importancia de la robótica

Imaginemos un viaje con dos maletas mágicas. En una llevamos el conocimiento y en la otra, la experiencia. Llegando a la ciudad, encontramos nuestro primer trabajo en electrónica; enseguida, abrimos la maleta del conocimiento y, por arte de magia, sabemos todo lo relacionado a la electrónica. Sin embargo, el primer día de trabajo recibimos muchas llamadas de atención, ya que somos muy buenos en la teoría, pero somos pésimos a la hora de implementar un circuito. Llegando a casa, abrimos rápidamente la maleta de la experiencia y, por arte de magia, adicionamos la práctica a nuestra teoría. Al día siguiente, en el trabajo, recibimos muchas felicitaciones porque somos los mejores en implementar un circuito electrónico. Con esta historia y el siguiente gráfico, se resume la metodología denominada NeuroRobotic, que toma a la robótica educativa como un instrumento metodológico integral para el afianzamiento emocional de la persona. Tiene como finalidad el alcance del éxito, la felicidad y el compromiso para el crecimiento personal social y tecnológico en áreas como ciberseguridad, inteligencia artificial, aplicaciones móviles, y las nuevas profesiones que el mercado laboral del futuro requiere.



Con el enfoque metodológico NeuroRobotic, la educación puede pasar a la práctica.

La robótica es conocimiento y experiencia que se puede adquirir desde temprana edad, ya que permite entender el mundo que nos rodea y operativizar las diferentes materias como Matemáticas, Lenguaje, Física y Química. Cuando estas materias se integran a la robótica educativa, se puede pasar de la teoría a la práctica. Por lo tanto, se desarrolla la ciencia, la tecnología y la innovación a nivel productivo. De esta manera, permite que un país vea al mundo como un mercado donde se puede desarrollar y vender productos con valor agregado, teniendo como base a la tecnología.

La robótica es una rama de la tecnología que abarca el diseño mecánico, eléctrico y electrónico e informático para la construcción, operación, programación y automatización de una estructura mecánica denominado robot para el servicio del hombre.



Visitas a centros de desarrollo de la robótica en Corea del Sur

A nivel internacional, el desarrollo robótico tiene su máxima expresión en la conquista del espacio, la producción internacional a gran escala y la educación. Los robots tienen varias clasificaciones: robots aéreos, terrestres, acuáticos, industriales, educativos y los robots humanoides. Estos últimos son diseñados para parecerse al cuerpo, los movimientos o en la forma compleja de pensar de un ser humano.

Actualmente, la robótica tiene un impacto mundial en la productividad de un país y su nivel de desarrollo. Su transversalidad a ciertas profesiones como electrónica, informática y mecánica es de vital importancia para el crecimiento profesional de un país. Si un país presenta una alta productividad robótica, entonces se constituye como un país con alto desarrollo.

Los robots son máquina de diferentes materiales, formas, texturas, etc., que pueden ser controlados alámbricamente o inalámbricamente y programados en estructuras fijas o móviles. Pueden manipular objetos y realizar varios trabajos a la vez. Son capaces de realizar tareas repetitivas de forma más rápida, barata y precisa que los seres humanos. En el mundo, muchas empresas como Universal Robots, compañía danesa, vienen desarrollando robots colaborativos para la industria y la pequeña empresa con la finalidad de desarrollar la automatización que permita la fabricación de productos a gran escala. Esto es importante porque se creía que solo las grandes empresas tenían acceso a esta tecnología. Sin embargo, dentro de pocos años, estará al alcance de toda pequeña empresa.